

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра промышленного и гражданского строительства

**Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**  
**«Б1.Д.В.6 Металлические конструкции»**

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки)

Промышленное и гражданское строительство

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очно-заочная

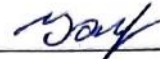
Год набора 2026

Составитель:



А.В. Дорошин

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании кафедры промышленного и гражданского строительства.

Декан строительного-технологического факультета  И.В. Завьялова

Методические указания являются приложением к рабочей программе по дисциплине «Металлические конструкции».

## Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2 Виды аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы студентов по дисциплине.....	4
3 Порядок изучения дисциплины .....	5
4 Методические рекомендации студентам .....	7
4.1 Методические рекомендации по подготовке к семинарским (практическим) занятиям.....	7
4.2 Рекомендации по работе над курсовым проектом.....	9
4.3 Методические рекомендации по выполнению индивидуального творческого задания .....	10
4.4 Методические рекомендации по подготовке к тестированию .....	11
4.5 Использование компьютера в процессе самостоятельной работы обучающихся .....	11
4.6 Методические рекомендации по подготовке к зачету и экзамену.....	12
5 Контрольные вопросы для оценки знаний .....	14
6 Рекомендации по работе с литературой.....	17

# **1 Цели и задачи освоения дисциплины**

## **Цель (цели) освоения дисциплины:**

– формирование у студентов профессиональных знаний в области проектирования зданий и сооружений различного назначения, несущие элементы которых выполняются из стали и алюминиевых сплавов, с использованием норм проектирования, стандартов, справочников, средств автоматизированного проектирования. Формирование компетенций обучающегося в области проектирования металлических конструкций, их элементов и узлов сопряжения.

## **Задачи:**

- выработка понимания основ работы элементов металлических конструкций, зданий и сооружений;
- изучение принципов рационального проектирования металлических конструкций с учетом требований изготовления, монтажа, эксплуатационной надежности на основе технико-экономического анализа;
- формирование навыков конструирования и расчета для решения конкретных инженерных задач с использованием норм проектирования, стандартов, справочников, средств автоматизированного проектирования;
- изучение способов соединения элементов металлических конструкций и принципов их расчета;
- формирование умений по составлению проектной документации на стадиях проектирования конструкций КМ (конструкции металлические) и КМД (конструкции металлические – детализовка).

# **2 Виды аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы студентов по дисциплине**

В настоящее время актуальными становятся требования к личным качествам современного студента – умению самостоятельно пополнять и обновлять знания, вести самостоятельный поиск необходимого материала, быть творческой личностью. Ориентация учебного процесса на саморазвивающуюся личность делает невозможным процесс обучения без учета индивидуально-личностных особенностей обучаемых, предоставления им права выбора путей и способов учения. Появляется новая цель образовательного процесса – воспитание компетентной личности, ориентированной на будущее, способной решать типичные проблемы и задачи исходя из приобретенного учебного опыта и адекватной оценки конкретной ситуации.

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателя за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание их творческой активности и инициативы.

Объем самостоятельной работы студентов определяется государственным образовательным стандартом. Самостоятельная работа студентов является обязательной для каждого студента и определяется учебным планом.

Внедрение в практику учебных программ с повышенной долей самостоятельной работы активно способствует модернизации учебного процесса.

В учебном процессе высшего учебного заведения выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине «Металлические конструкции» выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданиям.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Необходимость организации со студентами разнообразной самостоятельной деятельности определяется тем, что удастся разрешить противоречие между трансляцией знаний и их усвоением во взаимосвязи теории и практики.

Содержание внеаудиторной самостоятельной работы определяется в соответствии с рекомендуемыми видами заданий согласно, рабочей программы «Металлические конструкции»:

- выполнение курсового проекта;
  - самостоятельное изучение разделов;
  - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);
  - подготовка к практическим занятиям;
  - подготовка к рубежному контролю.
- Обучающимся необходимо ознакомиться:
- с содержанием рабочей программы дисциплины,
  - методическими разработками по данной дисциплине;
  - с графиком консультаций преподавателей кафедры.

### **3 Порядок изучения дисциплины**

Перед изучением дисциплины студент должен ознакомиться с рабочей программой, в которой приведены: информация о структуре курса, перечень разделов и тем, список рекомендуемой основной и дополнительной литературы, формируемые компетенции и требования к освоению дисциплины.

Учебным планом подготовки студентов академического бакалавриата направления 08.03.01 Строительство по дисциплине «Металлические конструкции» предусмотрено: проведение аудиторных лекционных и практических занятий, выполнение курсового проекта и сдача экзамена. Материал дисциплины в рабочей программе разбит на разделы, по каждому из которых оговорены вопросы, рассматриваемые на занятиях и предназначенные для самостоятельного изучения.

Форма изложения лекционного материала – преимущественно устная, с изображением формул и иллюстраций на учебной доске, и, в отдельных случаях, представление иллюстраций и методик расчета с помощью проектора. Такая форма

предполагает ведение студентом конспекта лекций, структурирование материала в котором должно способствовать качественному изучению дисциплины, своевременному выполнению курсового проекта и успешной сдаче экзамена. После каждого лекционного занятия студент должен: просмотреть законспектированный материал; с помощью рекомендованных в рабочей программе основных и дополнительных источников разобрать моменты, оставшиеся непонятными; в случае если на какие-то вопросы так и не удалось найти ответы, обратиться за консультацией к преподавателю до следующей лекции.

Практические занятия предназначены для закрепления теоретического материала и получения практических навыков. Темы практических занятий приведены в рабочей программе дисциплины и сообщаются студентам преподавателем не позднее, чем за три дня до даты их проведения. Перед занятием студент должен повторить относящийся к указанной преподавателем теме материал. При наличии в учебном семестре курсового проекта, задачи, рассматриваемые на практических занятиях, связаны с разделами проекта. Форм проведения практических занятий по дисциплине – две: решение одного варианта задач всей группой с одновременным рассмотрением алгоритма решения задачи одним из студентов на учебной доске; приведение алгоритма решения типовой задачи преподавателем с последующим решением индивидуальных задач студентами. Во время проведения практического занятия студент должен выполнить все необходимые расчеты, начертить схемы, изобразить узлы и т.п. По итогам выполненной работы необходимо до окончания занятия представить результаты преподавателю и записать задание для самостоятельной работы (если задачи связаны с выполнением разделов курсового проекта или индивидуального задания), которую необходимо выполнить к следующему практическому занятию. Если при выполнении задания на самостоятельную работу у студента появляются вопросы, на которые он не может ответить самостоятельно, ему следует обратиться к преподавателю за консультацией до следующего практического занятия. При наличии задания для самостоятельной работы, в начале каждого практического занятия преподаватель осуществляет контроль его выполнения.

Внутри семестровый рубежный контроль знаний студентов проводится в виде письменных контрольных работ, выполняемых в учебных аудиториях. Вопросы для подготовки к контрольным работам и время их выполнения доводятся до сведения студентов преподавателем не менее чем за неделю до проведения. Результаты написания контрольных работ, наряду с информацией о ходе выполнения курсового проекта и посещаемости занятий студентом, непосредственно влияют на промежуточную оценку по дисциплине, выставляемую преподавателем на неделе рубежного контроля, проводимой два раза в семестр, в соответствии с графиком учебного процесса.

Промежуточный семестровый контроль знаний по дисциплине в форме экзамена проводится в устной форме. В экзаменационный билет включаются два теоретических вопроса и одна практическая задача. Вопросы для подготовки к экзамену выдаются преподавателем не менее, чем за неделю до даты проведения контроля. Для подготовки к ответу на экзамене студенту отводится не менее 45 минут. При выставлении экзаменационной оценки преподаватель руководствуется следующими критериями:

- оценка «отлично» выставляется, если даны правильные ответы на оба теоретических вопроса и решена задача экзаменационного билета, при этом сумма оценок по контрольным работам (блок А) - не менее 14 баллов и зачтено не менее 90% задач практического задания (блок В);

- оценка «хорошо» выставляется, если дан правильный ответ на один теоретический вопрос, частичный ответ на второй теоретический вопрос и решена задача экзаменационного билета, при этом сумма оценок по контрольным работам (блок А) - не менее 12 баллов и зачтено не менее 80% задач практического задания (блок В);

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если дан правильный ответ на один теоретический вопрос и решена задача экзаменационного билета, при этом сумма оценок по контрольным работам (блок А) – не менее 9 баллов и зачтено не менее 60% задач практического задания (блок В);

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если даны неправильные или не даны ответы на оба теоретических вопроса или не решена задача экзаменационного билета, а также сумма оценок по контрольным работам (блок А) – менее 9 и зачтено менее 60 % задач практического задания (блок В).

Студенты, не защитившие курсовой проект, к сдаче экзамена не допускаются.

## **4 Методические рекомендации студентам**

### **4.1 Методические рекомендации по подготовке к семинарским (практическим) занятиям**

Подготовка к семинарским занятиям. Возьмите план семинарских занятий на текущий семестр. Изучите вопрос семинара. Подберите необходимую литературу.

Методика проведения семинарских занятий.

Целью проведения семинарских занятий является:

– закрепление полученного на лекциях и изученного самостоятельно материала.

– проверка уровня понимания студентами вопросов, рассмотренных на лекциях и по учебной литературе, степени и качества усвоения материала студентами.

– выявление пробелов в пройденной части курса и их устранение.

Семинар содержит три этапа:

Подготовительный этап – вступительное слово преподавателя, в котором ставится задача, определяется обсуждаемая проблема, указывается форма организации семинара.

Второй этап – собственно обсуждение тем, во время которого реализуется четыре функции:

1) подготовительно-исследовательская функция – восприятие и освоение соответствующего объема знаний;

2) воспитательная функция – развитие морально-нравственных качеств, свойственных гражданину;

3) практическая функция – развитие навыков применения исторических знаний в жизни;

4) методическая функция – квалификационное обсуждение материала, умение аргументированного спора, отстаивание своей точки зрения.

Третий этап – заключительный. Подводятся итоги, студенты ориентируются на последующую работу.

В отличие от лекции на семинаре активную роль играет студент. Семинар – наиболее подходящее место для дискуссий по мировоззренческим вопросам, для формирования у студентов гражданской и профессиональной позиции, выработки навыков публичного общения в форме диалога.

Семинару предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением лекционного материала и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также в литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или его заданию студент может готовить рефераты по отдельным темам дисциплины.

Наиболее целесообразная стратегия самостоятельной подготовки студента к семинару заключается в том, чтобы на первом этапе усвоить содержание всех вопросов семинара, обращая внимания на узловые проблемы, выделенные преподавателем в ходе лекции либо консультации перед семинаром. Для этого необходимо, как минимум, прочесть конспект лекции и соответствующие разделы в учебнике либо учебном пособии. Следующий этап подготовки заключается в выборе вопроса для более глубокого изучения с использованием дополнительной литературы.

Ценность выступления студента на семинаре возрастет, если в ходе работы над литературой он сопоставит разные точки зрения на ту или иную проблему.

В процессе подготовки к семинару студент может воспользоваться консультациями преподавателя.

При подготовке к практическому занятию, студент должен знать структуру занятия, которая состоит из следующих этапов:

- проверка исходных знаний;
- выполнение и проверка упражнений и задач;
- выступление студентов с докладами по текущей теме семинара;
- обсуждение докладов и беседа по теме семинара;
- подведение итогов занятия с обсуждением работы группы.

На практической части занятия преподаватель обращает внимание на наиболее важные темы семинара, ошибки, допущенные студентами при обсуждении и выполнении заданий, а также на самостоятельность и активность работы студентов с литературой и лекционным материалом.

Для успешного освоения дисциплины каждый студент должен быть обеспечен учебно-методическими материалами по предмету (тематическими планами лекций и практических занятий, учебно-методической литературой, вопросами к семинарским занятиям и контрольным работам), а также возможностью отработки пропущенных занятий. Обязательным условием освоения дисциплины является самостоятельная работа студента, выполнение которой контролируется на практических занятиях. Каждый студент должен подготовить доклад по текущей теме и выступить с ним на семинарском занятии (по меньшей мере, раз в семестр).



Подобная форма обучения развивает навыки поиска научной литературы, ее анализа, составления резюме прочитанного текста, подготовки тезисов устного выступления с последующими ответами на вопросы аудитории, приемов аргументации защищаемых гипотез, т.е. ведения научно-исследовательской работы и ее защиты в рамках профессиональных дискуссий. Аналогичные цели должны преследоваться и при ориентации студентов на самостоятельный поиск новых материалов по текущим разделам и чтение дополнительной литературы.

## **4.2 Рекомендации по работе над курсовым проектом**

Учебным планом подготовки академического бакалавриата по направлению 08.03.01 Строительство профиля «Промышленное и гражданское строительство» по дисциплине «Металлические конструкции» предусмотрено выполнение курсового проекта на тему «Расчет стальной рабочей площадки». Курсовой проект состоит из пояснительной записки, выполненной на 40-50 листах формата А4 и графической части – на двух листах формата А2.

Наряду с указанными источниками, при выполнении курсового проекта студент должен руководствоваться требованиями СТО 02069024.101-2015 «Работы студенческие».

На защите курсового проекта студенту задаются вопросы по расчетной и графической части проекта, позволяющие преподавателю получить полное представление о глубине и качестве проработки поставленных задач, а также о том, насколько свободно студент ориентируется в нормативных источниках, использованных при выполнении курсового проекта.

Преподавателем применяются следующие критерии оценки результатов выполнения и защиты курсового проекта.

Оценка «отлично» выставляется студенту, если:

- графическая и текстовая части проекта выполнены в соответствии с требованиями СТО 02069024.101-2015 «Работы студенческие. Общие требования и правила оформления», технически грамотно, без принципиальных ошибок;
- были даны правильные ответы на все вопросы, заданные преподавателем в процессе защиты проекта.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если:

- графическая и текстовая части проекта выполнены в соответствии с требованиями СТО 02069024.101-2015 «Работы студенческие. Общие требования и правила оформления», технически грамотно, без принципиальных ошибок;
- были даны правильные ответы на 70% вопросов, заданных преподавателем в процессе защиты проекта.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если:

- графическая и текстовая части проекта выполнены в соответствии с требованиями СТО 02069024.101-2015 «Работы студенческие. Общие требования и правила оформления», с небольшим количеством ошибок;
- были даны правильные ответы на 50% вопросов, заданных преподавателем в процессе защиты проекта.

Курсовой проект возвращается на доработку, если:

- графическая и текстовая части проекта выполнены с нарушениями требований СТО 02069024.101-2015 «Работы студенческие. Общие требования и правила оформления», с принципиальными ошибками;
- были даны неправильные ответы более чем на 50% вопросов, заданных преподавателем в процессе защиты проекта.

#### **4.3 Методические рекомендации по выполнению индивидуального творческого задания**

Решение любого творческого задания (задачи) – процесс сложной умственной деятельности. Реальные объекты и процессы в задаче бывают столь многогранны и сложны, что лучшим способом их изучения часто является построение и исследование модели как мощного орудия познания.

Под индивидуальным творческим заданием (ИТЗ) понимается последовательность частично регламентированных задач, имеющих уникальное решение, определяемое индивидуальными способностями исполнителя (знаниями, умениями, навыками и природными способностями). ИТЗ это последовательность действий с применением теоретических знаний студентами, а не о простом перечне задач, т.к. возможности творческого развития процесса моделирования часто определяются предшествующим порядком исполнения задания.

Основным отличием ИТЗ по разработке обучающих систем по дисциплине от учебных задач с множественным набором путей их решения считается полная неопределенность конечного результата до завершения всех этапов творческого поиска. Очевидно, что такого рода студенческая деятельность нуждается в более сильной мотивации, чем работа над обычными учебными заданиями.

Индивидуальное творческое задание выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя по выбранной теме в рамках одной дисциплины в любой избранной области деятельности (познавательной, практической, учебно-исследовательской, социальной, художественно-творческой, иной). Результаты выполнения индивидуального творческого задания должны отражать:

- сформированность навыков коммуникативной, учебно-исследовательской деятельности, критического мышления;
- способность к инновационной, аналитической, творческой, интеллектуальной деятельности;
- сформированность навыков проектной деятельности, а также самостоятельного применения приобретенных знаний и способов действий при решении различных задач, используя знания одного или нескольких учебных предметов или предметных областей;
- способность постановки цели и формулирования гипотезы исследования, планирования работы, отбора и интерпретации необходимой информации, структурирования аргументации результатов исследования на основе собранных данных, презентации результатов.

Индивидуальное творческое задание выполняется обучающимся в течение семестра в рамках самостоятельной работы, специально отведенной учебным планом.

#### **4.4 Методические рекомендации по подготовке к тестированию**

Тестирование позволяет путем поиска правильного ответа и разбора допущенных ошибок лучше усвоить тот или иной материал. Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (цифровое обозначение), соответствующий правильному ответу. На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 30-45 секунд на один вопрос. К работе над тестовым заданием следует приступить после изучения рекомендованной литературы и материалов лекций.

#### **4.5 Использование компьютера в процессе самостоятельной работы обучающихся**

На современном этапе никто уже не представляет себе самостоятельную работу без использования международной информационной сети – Интернет. Необходимость использования Интернета возникает не только при подготовке к практическим и семинарским занятиям, но, в большей степени, при написании различных исследовательских и творческих работ. Многие современные монографии, периодические журналы изданы только в электронном виде и с ними можно познакомиться только в Интернете. Написание работ творческого и исследовательского характера требует знания и умения применять различные компьютерные технологии. Можно предложить следующий алгоритм работы по написанию исследовательских и творческих работ с использованием компьютера.

Первый этап заключается в наборе материала на компьютере. Для этого необходимо, чтобы на компьютер были установлен текстовый и графический редакторы для набора текста и выполнения различных рисунков, графиков или схем. Если материал неоднородный, т.е. содержит графики, схемы, чертежи, текст, то для этих целей лучше выбрать интегрированный пакет, который позволяет совмещать различного формата файлы (например: Word, PageMaker и др.). Цитаты из книг и журналов можно переснимать на сканере – удобно и быстро. Здесь как раз и понадобится база данных, которая значительно упростит работу с выбранной литературой.

Второй этап – корректировка ошибок, недочетов. Практика показывает, что чтение с листа более привычно и корректировать удобнее файлы, имея распечатанный образец перед собой.

Третий этап – печать начисто. Откорректированный и исправленный текст необходимо не забыть проверить на орфографию (по возможности и стилистику) перед тем, как распечатать. Чертежи лучше выводить на бумагу на графопостроителе.

Четвертый этап – рецензия специалистов, работающих в данной области.

Пятый этап – защита курсовых или дипломных работ на кафедре или в лаборатории. Желательно использовать презентационные компьютерные программы, при ответе – это увеличит наглядность доклада, и использовать презентационные средства – проектор, позволяющий выводить на экран содержимое дисплея. Можно также использовать телевизор вместо монитора при наличии специального блока сопряжения.

#### **4.6 Методические рекомендации по подготовке к зачету и экзамену**

Зачет – это проверочное испытание по учебному предмету, своеобразный итоговый рубеж изучения дисциплины, позволяющий лучше определить уровень знаний, полученный обучающимися. Зачет призван выполнять три основные функции – обучающую, воспитательную и оценивающую. Обучающая функция реализуется в том, что испытуемый дополнительно повторяет материал, пройденный за время изучения определенной дисциплины, знакомится с вопросами, не изложенными на лекциях и семинарских занятиях, исследует новую учебную и научную литературу, более детально прорабатывает широкий круг нормативных актов. Воспитательная функция экзамена позволяет стимулировать развитие у студентов таких качеств, как трудолюбие, добросовестное отношение к делу, самостоятельность, целеустремленность, тяга к знаниям и справедливости. Оценивающая функция зачета состоит в том, что он призван выявить уровень полученных в результате изучения предмета знаний учащихся. Для успешной сдачи зачета студенты должны помнить следующее:

- к основным понятиям и категориям нужно знать определения, которые необходимо понимать и уметь пояснять;

- при подготовке к зачету требуется помимо лекционного материала, прочитать еще несколько учебников по дисциплине, дополнительные источники, предложенные для изучения в списке литературы;

- семинарские занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, получение зачета;

- готовиться к зачету нужно начинать с первой лекции и семинара, а не выбирать так называемый «штурмовой метод», при котором материал закрепляется в памяти за несколько последних часов и дней перед зачетом.

При оценивании знаний студентов по институциональной экономике преподаватель руководствуется, прежде всего, следующими критериями:

- правильность ответов на вопросы;

- полнота и лаконичность ответа;
- способность экономически правильно квалифицировать экономические факты и обстоятельства, анализировать статистические данные;
- ориентирование в литературе;
- знание основных проблем учебной дисциплины;
- понимание значимости учебной дисциплины;
- логика и аргументированность изложения;
- культура ответа.

Таким образом, при проведении зачета преподаватель уделяет внимание не только содержанию ответа, но и форме его изложения.

Экзаменационная сессия – очень тяжелый период работы для студентов и ответственный труд для преподавателей. Главная задача экзаменов – проверка качества усвоения содержания дисциплины.

На основе такой проверки оценивается учебная работа не только студентов, но и преподавателей: по результатам экзаменов можно судить и о качестве всего учебного процесса. При подготовке к экзамену студенты повторяют материал курсов, которые они слушали и изучали в течение семестра, обобщают полученные знания, выделяют главное в предмете, воспроизводят общую картину для того, чтобы яснее понять связь между отдельными элементами дисциплины.

Экзаменам, как правило, предшествует сдача зачетов. К экзаменам допускаются только те студенты, которые сдали зачеты.

При подготовке к экзаменам основное направление дают программы курса и конспект, которые указывают, что в курсе наиболее важно. Основной материал должен прорабатываться по учебнику, поскольку конспекта недостаточно для изучения дисциплины. Учебник должен быть проработан в течение семестра, а перед экзаменом важно сосредоточить внимание на основных, наиболее сложных разделах. Подготовку по каждому разделу следует заканчивать восстановлением в памяти его краткого содержания в логической последовательности.

До экзамена обычно проводится консультация, но она не может возместить отсутствия систематической работы в течение семестра и помочь за несколько часов освоить материал, требующийся к экзамену. На консультации студент получает лишь ответы на трудные или оставшиеся неясными вопросы. Польза от консультации будет только в том случае, если студент до нее проработает весь материал. Надо учиться задавать вопросы, вырабатывать привычку пользоваться справочниками, энциклопедиями, а не быть на иждивении у преподавателей, который не всегда может тут же, «с ходу» назвать какой-либо факт, имя, событие.

На экзамене нужно показать не только знание предмета, но и умение логически связно построить устный ответ.

Получив билет, надо вдуматься в поставленные вопросы для того, чтобы правильно понять их. Нередко студент отвечает не на тот вопрос, который поставлен, или в простом вопросе ищет скрытого смысла. Не поняв вопроса и не обдумав план ответа, не следует начинать писать. Конспект своего ответа надо рассматривать как план краткого сообщения на данную тему и составлять ответ нужно кратко. При этом необходимо показать умение выражать мысль четко и доходчиво.

Отвечать нужно спокойно, четко, продуманно, без торопливости, придерживаясь записи своего ответа.

На экзаменах студент показывает не только свои знания, но и учится владеть собой. После ответа на билет могут следовать вопросы, которые имеют целью выяснить понимание других разделов курса, не вошедших в билет. Как правило, на них можно ответить кратко, достаточно показать знание сути вопроса. Часто студенты при ответе на дополнительные вопросы проявляют поспешность: не поняв смысла того, что у них спрашивают, начинают отвечать и нередко говорят не по сути.

Студент должен знать, что на экзамене осуществляется не только контроль и выставляется оценка, но это еще и дополнительная возможность, систематизация знаний. Если говорить о сверхзадаче экзаменатора, то она состоит в уяснении не только и не столько того, что студент выучил, сколько того, чему он научился и что останется у него после экзамена, поскольку этот остаток будет характеризовать образовательный уровень студента.

Следует помнить, что необходимым условием правильного режима работы в период экзаменационной сессии является нормальный сон, поэтому подготовка к экзаменам не должна быть в ущерб сну. Поэтому каждый студент помнить о важности рационального распорядка рабочего дня и о своевременности снятия или уменьшения умственного напряжения.

## 5 Контрольные вопросы для оценки знаний

1. Что такое обыкновенная малоуглеродистая сталь?
2. Какие элементы могут являться легирующими для строительных сталей?
3. Как стали делятся по прочности?
4. Чем сталь отличается от чугуна?
5. Что такое вязкое и хрупкое разрушение стали?
6. Какие факторы способствуют хрупкому разрушению стали?
7. Что такое остаточное относительное удлинение и с какой целью его определяют?
8. Что такое ударная вязкость и для чего ее определяют?
9. Перечислите основные механические характеристики строительных сталей.
10. Что такое спокойная, полуспокойная и кипящая сталь?
11. Какие марки стали Вам известны? Что они обозначают?
12. Как выбирается сталь для металлических конструкций?
13. Что учитывает и как определяется коэффициент надежности по материалу  $\gamma_m$ ?
14. Что учитывает и как определяется коэффициент надежности по нагрузке  $\gamma_f$ ?
15. Что учитывает и как определяется коэффициент условия работы  $\gamma_c$ ?
16. Что учитывает и как определяется коэффициент надежности по ответственности зданий  $\gamma_n$ ?
17. Какие нормативные сопротивления стали Вам известны?

18. Какие расчетные сопротивления стали Вам известны и откуда берут их значения?

19. Как классифицируются нагрузки, действующие на конструкции?

20. Какие нагрузки относятся к постоянным?

21. Какие нагрузки относятся к временным?

22. Какие нагрузки считаются особыми?

23. Как выполняется проверка прочности центрально-сжатых и центрально-растянутых элементов?

24. Как выполняется проверка общей устойчивости центрально-сжатых элементов?

25. Как выполняется проверка прочности изгибаемых элементов первого класса НДС?

26. Как выполняется проверка прочности изгибаемых элементов второго и третьего классов НДС?

27. Как выполняется проверка общей устойчивости изгибаемых элементов первого класса НДС?

28. Как выполняется проверка общей устойчивости изгибаемых элементов второго и третьего классов НДС?

29. Как выполняется проверка прочности элементов сплошного сечения при действии продольной силы с изгибом?

30. Как выполняется проверка общей устойчивости элементов сплошного сечения при действии продольной силы с изгибом?

31. Какие способы сварки Вам известны?

32. Какие Вы знаете типы сварных соединений?

33. Как классифицируют сварные швы?

34. От чего зависит минимальный и максимальный катет сварного шва?

35. Чем ограничивается минимальная и максимальная протяженность угловых фланговых швов?

36. Как выбираются материалы для сварки?

37. На что влияет положение элементов при сварке?

38. Как выполняется проверка прочности стыковых сварных швов при растяжении?

39. Как выполняется проверка прочности стыковых сварных швов при сложном напряженном состоянии?

40. Как выполняется проверка прочности угловых сварных швов на действие продольной силы?

41. Как обозначается класс прочности болтов и что он означает?

42. Чем отличаются соединения на высокопрочных болтах с контролируемым усилием натяжения от соединений на обыкновенных болтах?

43. Какие способы выполнения отверстий под болты Вам известны и чем руководствуются при их выборе?

44. Что такое класс точности болтов? Какие классы точности Вам известны?

45. От чего зависят минимальное и максимальное расстояния между болтами?

46. От чего зависит несущая способность болта при его работе на срез?

47. От чего зависит несущая способность болта при его работе на смятие?

48. Как определяется максимальное усилие, которое может быть воспринято одной плоскостью трения под одним высокопрочным болтом в сдвигоустойчивых соединениях?
49. Как контролируют усилие натяжения высокопрочных болтов в сдвигоустойчивых и фланцевых соединениях?
50. На что влияет способ обработки поверхностей в сдвигоустойчивых соединениях на высокопрочных болтах? Какие способы обработки Вам известны?
51. Как классифицируют балки?
52. Приведите основные типы сечений балок.
53. Как проверяется прочность балки по нормальным напряжениям?
54. Как проверяется прочность балки по касательным напряжениям в упругой области?
55. Как определяются локальные напряжения в стенке составной балки?
56. Как проверяется прочность стенки составной балки по приведенным напряжениям?
57. Как проверяется общая устойчивость балки?
58. В каких случаях может не выполняться проверка общей устойчивости балок?
59. В чем заключается проверка местной устойчивости полки составной балки?
60. Для чего нужны поперечные ребра жесткости в составных балках и каковы правила их размещения?
61. Как проверяется местная устойчивость стенки балки составного сечения первого класса НДС?
62. От чего зависят критические касательные напряжения в стенке составной балки?
63. От чего зависят критические нормальные напряжения в стенке составной балки?
64. От чего зависят критические локальные напряжения в стенке составной балки?
65. Как проверяется жесткость балок?
66. Какие типы сечений центрально-сжатых колонн Вам известны?
67. Как проверяется общая устойчивость центрально-сжатой колонны?
68. Как проверяется местная устойчивость полки и стенки сплошной центрально-сжатой колонны?
69. Как определяется гибкость стержня сплошной центрально-сжатой колонны?
70. Что такое расчетная длина колонны и от чего она зависит?
71. На что работают элементы соединительной решетки сквозной центрально-сжатой колонны? Как подбираются их сечения?
72. Что такое приведенная гибкость сквозной колонны?
73. Приведите типы сечений внецентренно-сжатых колонн.
74. Как выполняется проверка прочности внецентренно-сжатых колонн?
75. Как проверяется устойчивость внецентренно-сжатой колонны сплошного сечения в плоскости действия изгибающего момента?



76. Как проверяется устойчивость внецентренно-сжатой колонны сплошного сечения из плоскости действия изгибающего момента?
77. Как подбирается сечение раскосов соединительной решетки сквозных внецентренно-сжатых колонн?
78. Как проверяется устойчивость сквозной внецентренно-сжатой колонны в плоскости действия изгибающего момента?
79. Как можно классифицировать фермы?
80. Какие типы сечений ферм Вам известны? В чем их достоинства и недостатки?
81. Какие нагрузки действуют на стропильную ферму?
82. Как определяется постоянная нагрузка на стропильную ферму?
83. Как определяется снеговая нагрузка на стропильную ферму?
84. Как можно определить расчетные усилия в элементах фермы?
85. Как определяются расчетные длины элементов ферм?
86. Как подбираются сечения центрально сжатых элементов фермы?
87. Как подбираются сечения центрально растянутых элементов фермы?
88. С какой целью ограничивается гибкость элементов ферм? Как определяются предельные значения гибкостей?
89. Как обеспечивается совместная работа спаренных уголков в элементах фермы?
90. Как назначается толщина узловых фасонок в фермах из спаренных уголков?
91. Приведите классификацию каркасов одноэтажных зданий.
92. Как назначаются размеры поперечных рам одноэтажных зданий павильонного типа?
93. Как определяется постоянная и снеговая нагрузки на поперечную раму здания павильонного типа?
94. Как определяется ветровая нагрузка на поперечную раму одноэтажного здания павильонного типа?
95. Приведите схему установки вертикальных связей и распорок по колоннам каркаса здания павильонного типа.
96. Приведите схемы размещения горизонтальных и вертикальных связей по фермам одноэтажного каркасного здания павильонного типа.

## **6 Рекомендации по работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины содержится перечень всех изучаемых в рамках данного курса разделов, темы курсового проекта и индивидуального задания и рекомендованных при их изучении и выполнении источников основной и дополнительной литературы. В перечне основной литературы приводится учебник, имеющийся в достаточном количестве в учебном фонде научной библиотеке.

Необходимо помнить, что в конспекте лекций содержится только минимально необходимый теоретический материал, позволяющий получить общее представление о расчете и конструировании элементов и узлов металлических

конструкций. При самостоятельном изучении разделов и тем, выполнении КП и ИЗ, подготовке к промежуточному контролю необходимо пользоваться рекомендованной как основной и дополнительной литературой, так и источниками электронных библиотечных систем и сети Интернет.

Литература, рекомендуемая в качестве основной, наиболее полно отражает содержание данного курса, поэтому при подготовке к занятиям, контрольным работам и промежуточной аттестации необходимо пользоваться преимущественно ею, но отдельные из рассматриваемых вопросов лучше освещены в специальных источниках, которые приводятся в списке дополнительной литературы. Также к дополнительной литературе отнесены источники, содержащие необходимый справочный материал, дающие ретроспективный обзор рассматриваемых тем, необходимые при подготовке докладов, рефератов. Особое внимание следует обратить на нормативные источники (СП), приведенные в перечне дополнительной литературы.